

高性能・高性能CMOSイメージセンサの実用化

静岡大学 電子工学研究所 教授 川人 祥二



【お問い合わせ先】 電子工学研究所 川人・香川・安富研究室 E-MAIL : idloffice@idl.rie.shizuoka.ac.jp

科学研究費助成事業(科研費)

サイクリックパイプラインA/D変換に基づく超高速デジタルイメージセンサの研究(2001-2002 特定領域研究)

適応量子化相関多重サンプリングに基づくフォトンカウンティング超高感度撮像(2004-2006 基盤研究(A))

極端明暗撮像を可能にするフォトンカウンティング撮像デバイスに関する研究(2007-2009 基盤研究(A))

文部科学省 知的クラスター創成事業「広ダイナミックレンジCMOS イメージセンサ開発」(2002-2006)、「超高感度非冷却CMOSイメージセンサ」(2007-2009)、地域イノベーションクラスタープログラム「高性能・高性能CMOSイメージセンサの開発」(2010)、地域イノベーション戦略支援プログラム「同上」(2011) 科学技術振興機構 研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP) 実用化挑戦タイプ(中小・ベンチャー開発)「超高感度高速度イメージセンサ」(2009-2011)

カメラのイメージセンサにはCCDとCMOSの2種類の方式がある。CMOSイメージセンサは、センサであると同時に集積回路でもあるため、撮像に必要な機能回路をセンサと一体集積化でき、高い機能性をもったイメージセンサが実現できる。その高い機能性は高性能化にも寄与し、CCDイメージセンサが主流の時代には実現が困難であった高性能なイメージセンサが実現可能である。

CMOSイメージセンサで高感度、広ダイナミックレンジ、高速度の撮影を実現するため、「相関多重サンプリング」、「サイクリックパイプラインA/D(アナログ/デジタル)変換」等の技術開発に取り組み、速度とノイズと電力のバランス調整に独自の工夫を施した。さらに、確立した技術を実用化するために、大学発ベンチャーとして(株)ブルックマンテクノロジを設立した(2006年)。

2段転送によりグローバル電子シャッター使用時のリセットノイズの除去に成功。また、相関多重サンプリングと折り返し積分A/D変換技術によって0.1ルクス(月明かり程度)でも被写体の色と動きを鮮明にとらえられ、かつ極端に明暗差の大きいシーンもしっかり撮影できる超高感度のCMOSイメージセンサを開発した。

これら技術を用いたCMOSイメージセンサは、現在、監視カメラや自動車の衝突試験用高速カメラ等に利用されている。また、8Kフルスペックスーパーハイビジョン用イメージセンサの開発にも成功し、既にサンプル出荷が進められている。

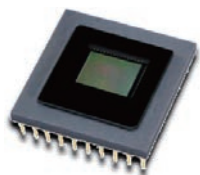


図1 BT130C
超高感度イメージセンサ
(1.3M画素、読出しノイズ~
1e⁻、DR >80dB)
製品化：2012~

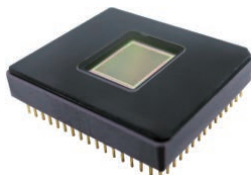


図2 BT130A
超高速度イメージセンサ
(1.3M画素、2000fps、グ
ローバルシャッター)
製品化：2012~

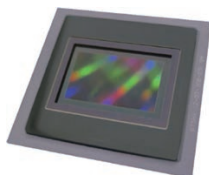


図3 BT3300N
8Kスーパーハイビジョン用
イメージセンサ(スーパー
35mm光学フォーマット、
33M画素、120fps)
サンプル出荷：2015.12~